



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 04 860 A 1**

⑳ Aktenzeichen: 199 04 860.6
㉔ Anmeldetag: 5. 2. 1999
㉕ Offenlegungstag: 17. 8. 2000

㉑ Int. Cl.⁷:
B 23 B 3/06
B 23 Q 37/00
B 23 B 19/00
B 23 B 7/16
// B23Q 39/02,1/01

DE 199 04 860 A 1

㉑ Anmelder:
Gildemeister Drehmaschinen GmbH, 33689
Bielefeld, DE

㉒ Vertreter:
Thielking und Kollegen, 33602 Bielefeld

㉓ Erfinder:
Rehage, Gerhard, 33334 Gütersloh, DE

㉔ Entgegenhaltungen:
DE 195 21 846 A1
DE 42 12 175 A1
DE 2 58 955 A1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉕ Vertikaldrehmaschine

㉖ Eine Vertikaldrehmaschine weist eine am Maschinenbett gelagerte, mit einem Spannmittel zur Aufnahme der Werkstücke versehene Werkstückspindel auf, die in einem Schlitten angeordnet ist, der auf horizontal in X-Achsrichtung verlaufenden Führungen verfahrbar ist. Die Werkstückspindel ist zusätzlich in Richtung einer vertikal verlaufenden Z-Achse verfahrbar und um eine zu ihrer Rotationsachse und zur Z-Achse senkrechte Schwenkachse schwenkbar. Unterhalb der Werkstückspindel ist eine Werkzeugaufnahme vorgesehen. Die Schwenkachse ist senkrecht zur X-Achse angeordnet und die Werkstückspindel ist in beliebigen Schwenklagen arretierbar. Die Schwenkachse der Werkstückspindelachse liegt während der Bearbeitung von der Bedienungsseite aus gesehen vor den Führungen der X-Achse.

DE 199 04 860 A 1

Die Erfindung betrifft eine Vertikaldrehmaschine nach dem Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

Bei einer bekannten Drehmaschine dieser Art (DE 42 12 175 A1) ist die Werkstückspindel in Richtung dreier orthogonal zueinander verlaufender Achsen X, Y und Z verschieblich. Die Werkstückspindel ist zwischen in X-Richtung verlaufenden, horizontalen Führungen angeordnet. Sie kann um eine in Richtung der X-Achse verlaufende Achse geschwenkt werden.

Die Schwenkbewegung und damit die Bearbeitungsmöglichkeiten werden durch die Führungen des X-Schlittens bzw. durch die die Führungen tragenden Seitenwände des Maschinenbettes begrenzt. Bei der Schwenkbewegung der Werkstückspindel bewegt sich das in ihr gespannte Werkstück auf einem Kreisbogen. Die in Richtung der Y- und der Z-Achse verlaufenden Anteile des Kreisbogens müssen durch entsprechende Vorschübe ausgeglichen werden. Für diesen Ausgleich der Werkstückverlagerung gegenüber einem in Bearbeitungslage befindlichen, ortsfesten Werkzeug steht der Werkstückspindel nur ein relativ geringer Vorschubweg in Richtung der Y-Achse zur Verfügung. Dadurch werden die Bearbeitungsmöglichkeiten stark eingeschränkt.

Wegen des eingeschränkten Schwenkwinkels können außerdem nur Drehwerkstücke bearbeitet werden, die der Werkstückspindel mit vertikaler Werkstückachslage zuführbar sind. Die Drehmaschine benötigt für die Bearbeitung eines Werkstücks bei geschwenkter Werkstückspindel mindestens drei lineare Vorschubachsen.

Ausgehend von diesem Stand der Technik liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine Vertikaldrehmaschine der bekannten Art mit erweiterten Bearbeitungsmöglichkeiten zu schaffen.

Die Lösung dieser Aufgabe erfolgt mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Die Anordnung der Achsen und der Werkstückspindel schaffen eine unbegrenzte Schwenkmöglichkeit für die Werkstückspindel. Die Bearbeitung eines Werkstücks bei geschwenkter Werkstückspindel ist bei einer Drehmaschine mit nur zwei Vorschubachsen möglich, weil die kreisbogenförmige Bahn, die das Werkstück beim Schwenken durchläuft, in der Ebene liegt, die von den Richtungen der Vorschubbewegung der Werkstückspindel für die Drehbearbeitung aufgespannt wird.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung ergeben sich aus den Unteransprüchen.

Bei einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung kann in Abhängigkeit vom Schwenkwinkel der Werkstückspindel die Werkzeugaufnahme aus ihrer Normalposition am Maschinenbett versetzt werden. Eine weitere Ausgestaltung erlaubt die Zu- oder Abluhr von Werkstücken, insbes. von Stangenabschnitten, in horizontaler Lage der Werkstückspindel.

Nachstehend wird eine bevorzugte Ausführungsformen der Erfindung anhand der Zeichnungen im einzelnen beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 eine perspektivische Darstellung der Drehmaschine mit vertikal verlaufender Werkstückspindel;

Fig. 2 eine Ansicht der Drehmaschine nach Fig. 1 mit geneigter Werkstückspindel;

Fig. 3 eine Ansicht nach Fig. 1 mit in die Horizontale geschwenkter Werkstückspindel.

Die in Fig. 1 dargestellte Drehmaschine weist ein Maschinenbett 1 und eine Werkstückspindel 5 auf. An der vertikalen Frontseite des quaderförmigen Maschinenbettes 1 sind zwei zueinander parallele Führungen 1a vorgesehen, auf denen eine Werkzeugaufnahme 7 ausgerichtet werden

kann. Das Maschinenbett 1 ist als Rahmen ausgebildet, der an seiner Oberseite Bettführungen 1b trägt. Auf den Bettführungen 1b ist ein X-Schlitten 2 mittels Führungsschuhen 2b horizontal in Richtung der X-Achse verschieblich. Der X-Schlitten 2 trägt einen Oberschlitten 3, an dem ein Längsschlitten 4 geführt ist. An dem Längsschlitten 4 ist ein Schwenktisch 6 verschwenkbar befestigt, der die als integrierte Motorspindel ausgebildete Werkstückspindel 5 trägt. Der Schwenktisch 6 schwenkt die Werkstückspindel 5 um eine horizontale, in Y-Richtung verlaufende Achse.

Der Oberschlitten 3 ist als Konsole ausgeführt, an dessen Unterseite Planführungen 3a vorgesehen sind. Die Planführungen 3a gleiten in Führungsschuhen 2a auf der Oberseite des X-Schlittens 2. An der Frontseite des Oberschlittens 3 sind Längsführungen vorgesehen, in denen der Längsschlitten 4 in vertikaler Richtung verfahrbar ist. Die Vorschubantriebe für die Schlitten 2, 3 und 4 sind nicht dargestellt.

Die Werkstückspindel 5 ist an ihrem unteren Ende mit einem Spannfutter 5a versehen, in das die zu bearbeitenden Werkstücke eingespannt werden. Das Spannfutter 5a wird dazu von einem Spannzylinder 5c geöffnet und geschlossen. Die Werkstückspindel 5 wird von einem Spindelmotor 5b rotierend angetrieben, dessen Stator die Werkstückspindel 5 bzw. die mit dieser verbundene Rotorbereiche umgeben.

In der vertikalen Schwenklage der Werkstückspindel 5 weist das Spannfutter 5a nach unten. Das von ihm gehaltene, nicht dargestellte Werkstück ist den an der Werkzeugaufnahme 7 vorgesehenen, ebenfalls nicht dargestellten Werkzeugen gegenübergestellt, von denen es bearbeitet wird. Als Werkzeugaufnahme 7 dient ein Werkzeugrevolver 7a, dessen Revolverscheibe 7d um eine horizontale Achse schaltbar ist. Am Außenumfang der Revolverscheibe 7d sind Aufnahmebohrungen 7c vorgesehen, in die Drehwerkzeuge, Bohrstangen und rotierend antreibbare Schneidwerkzeuge einsetzbar sind.

Die Werkstückspindel 5 kann in der vertikalen Schwenklage Werkstücke von einer nicht dargestellten horizontalen Werkstückauflage auf einer Seite der Werkzeugaufnahme 7 selbsttätig aufnehmen und ein bearbeitetes Werkstück auf einer horizontalen Werkstückauflage auf der anderen Seite der Werkzeugaufnahme 7 ablegen. Die Werkstückauflagen können an den Führungen 1a des Maschinenbettes 1 befestigt sein.

In der vertikalen Schwenklage der Werkstückspindel 5 werden vorzugsweise Flächen erzeugt, die konzentrisch oder rechtwinklig zur Rotationsachse der Werkstückspindel 5 verlaufen. Wenn Flächen erzeugt werden sollen, die unter einem davon abweichenden Winkel zur Rotationsachse verlaufen, wird die Werkstückspindel 5, wie in Fig. 2 dargestellt, in eine entsprechende Winkellage geschwenkt und in dieser Lage arretiert. Die Drehbearbeitung an einem Werkstück bei geneigter Rotationsachse der Werkstückspindel 5 führt beispielsweise zu einer Kegelfläche.

Der Arbeits- und Bewegungsbereich der Werkstückspindel 5 erstreckt sich dabei vor der Frontseite des Maschinenbettes 1 und wird durch die Länge der Führungen bestimmt. Durch die Schwenkbewegung der Werkstückspindel 5 wird das im Spannfutter 5a gehaltene Werkstück nicht nur gedreht sondern auch entsprechend seinem Abstand zur Schwenkachse auf einem Kreisbogen verlagert. Wenn die Kompensation dieser Verlagerung zu erheblichen Verfährwegen des Bettschlittens führt, kann statt dessen auch die Werkzeugaufnahme 7 versetzt oder verschoben werden.

In der horizontalen Lage der Werkstückspindel 5 können auf einfache Weise Schlüsselflächen an einem im Spannfutter 5a gehaltenes Werkstück durch rotierend angetriebene Schneidwerkzeuge der Werkzeugaufnahme 7 erzeugt werden. Dazu sind keine gekröpften Werkzeuge oder Sonder-

halter für das Einspannen der Werkzeuge erforderlich.

In der horizontalen Lage können der Werkstückspindel auch schlanke Werkstücke oder Stangenabschnitte zugeführt werden, die auf horizontalen Werkstückauflagen nicht bereitgestellt werden können. Das Zu- und Abführen und die Bearbeitung sind auf beiden Seiten der Schwenkachse möglich, wenn die Werkstückspindel 5 um 180 Grad verschwenkbar ist.

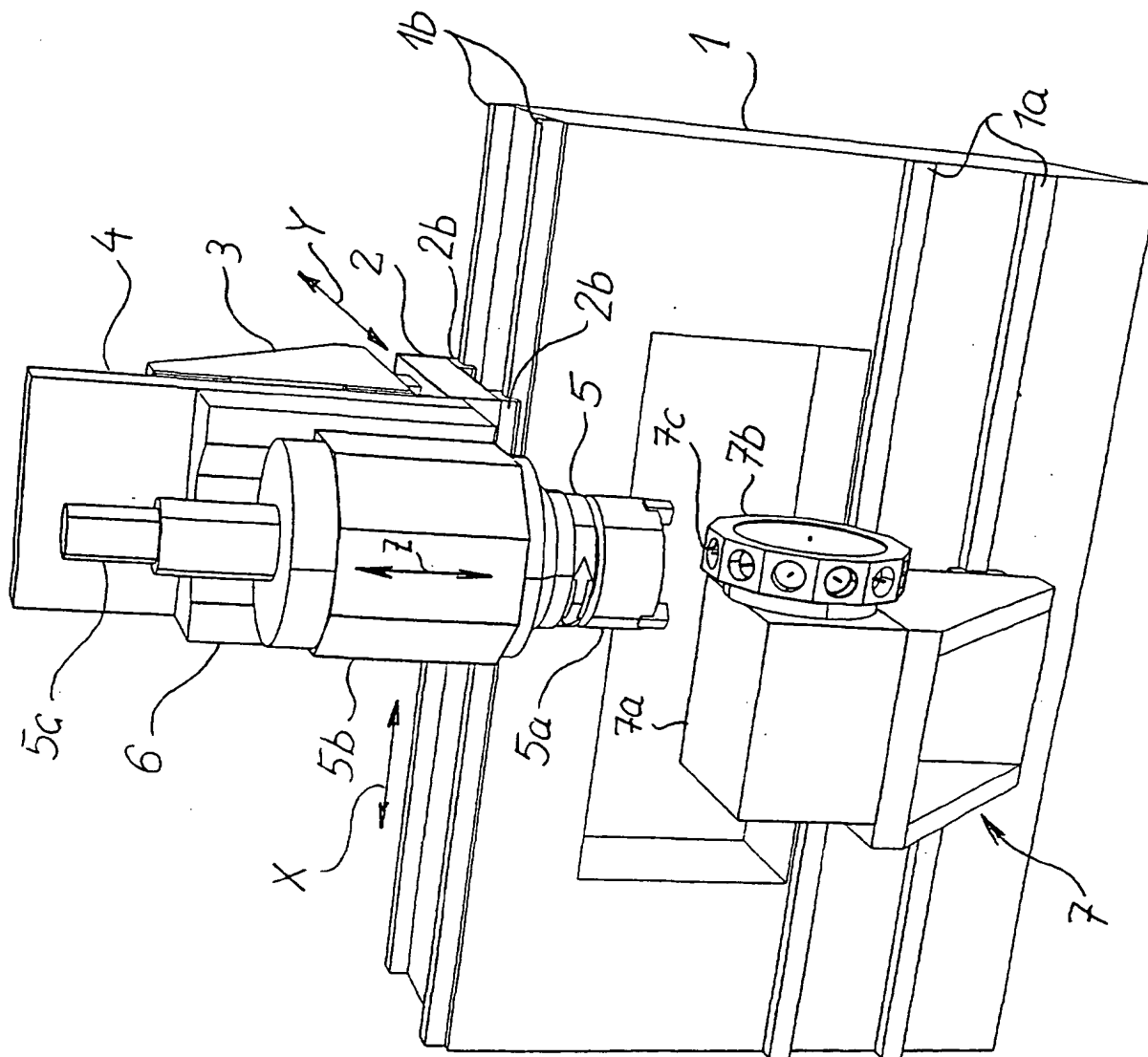
tung verschieblich ist.

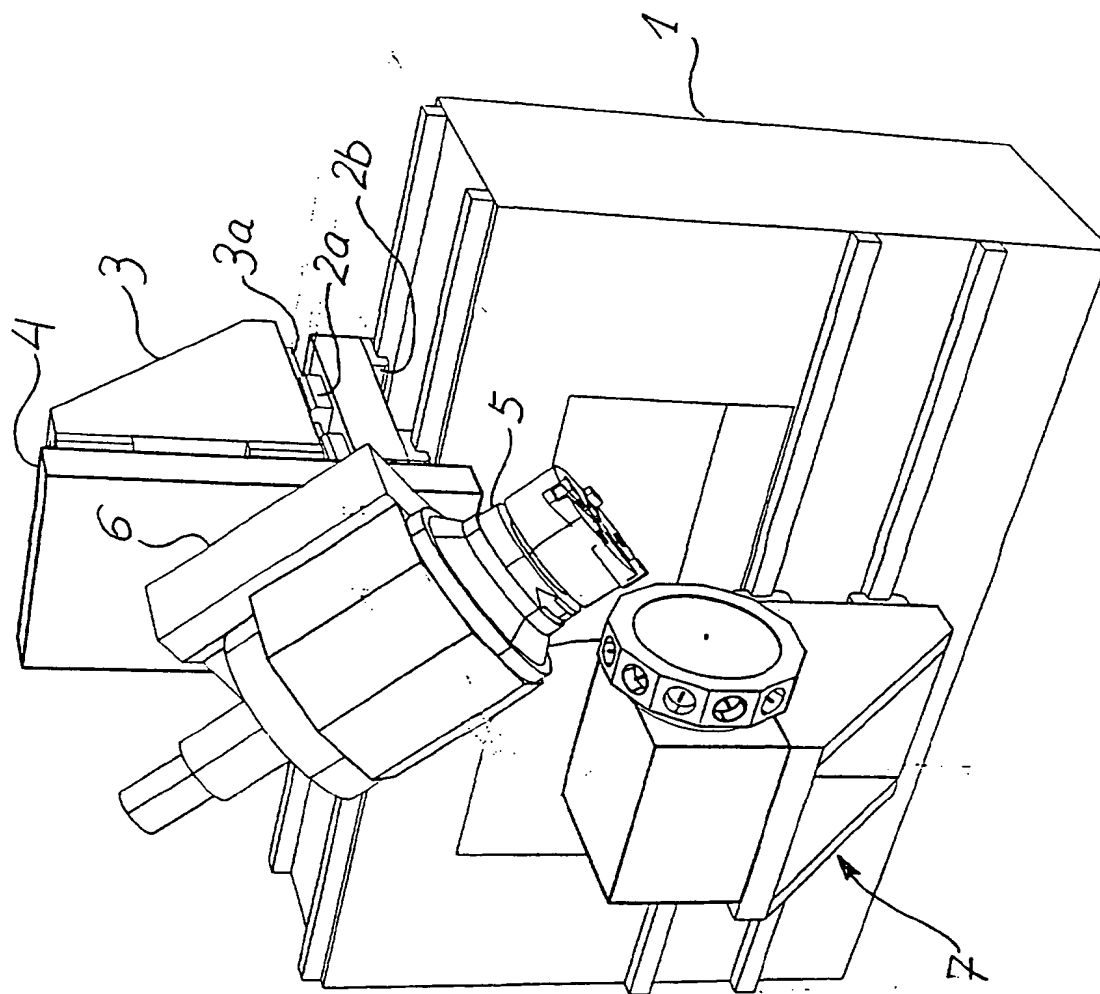
Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

10

1. Vertikaldrehmaschine mit einer am Maschinenbett (1) gelagerten, mit einem Spannmittel (5a) zur Aufnahme der Werkstücke versehenen Werkstückspindel (5), die in einem Schlitten (2) angeordnet ist, der auf horizontal in X-Achsenrichtung verlaufenden Führungen (1) verfahrbar ist, wobei die Werkstückspindel (5) zusätzlich in Richtung einer vertikal verlaufenden Z-Achse verfahrbar ist und um eine zu ihrer Rotationsachse und zur Z-Achse senkrechte Schwenkachse schwenkbar ist, wobei unterhalb der Werkstückspindel (5) eine Werkzeugaufnahme (7) vorgesehen ist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Schwenkachse senkrecht zur X-Achse angeordnet und die Werkstückspindel (5) in beliebigen Schwenklagen arretierbar ist, wobei die Schwenkebene der Rotationsachse während der Bearbeitung von der Bedienungsseite aus gesehen vor den Führungen (1b) der X-Achse liegt.
2. Vertikaldrehmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkzeugaufnahme (7) auf einer horizontalen Achse am Maschinenbett ausrichtbar ist.
3. Vertikaldrehmaschine nach einem der Ansprüche 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Vorrichtung zum Ausrichten der Werkzeugaufnahme (7) Führungen (1a) aufweist, auf denen die Werkzeugaufnahme (7) längsverschieblich und fixierbar gelagert ist.
4. Vertikaldrehmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Maschinenbett (1) im wesentlichen quaderförmig ist und auf der Oberseite Führungen (1b) für den in Richtung der X-Achse verfahrbaren Schlitten (2) und auf einer Bedienungsseite Führungen (2a) für die Werkzeugaufnahme (7) aufweist.
5. Vertikaldrehmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückspindel (5) in eine horizontale Lage schwenkbar ist.
6. Vertikaldrehmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückspindel (5) aus ihrer vertikalen Lage im Uhrzeigersinn und im Gegenuhrzeigersinn um jeweils 90 Grad schwenkbar ist.
7. Vertikaldrehmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß beiderseits der Werkzeugaufnahme (7) horizontale Auflagebereiche für das Aufnehmen bzw. Ablegen der Werkstücke durch die Werkstückspindel (5) vorgesehen sind.
8. Vertikaldrehmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückspindel (5) als integrierte Motorspindel ausgebildet ist.
9. Vertikaldrehmaschine nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Werkstückspindel (5) quer zur X- und Z-Achsenrichtung





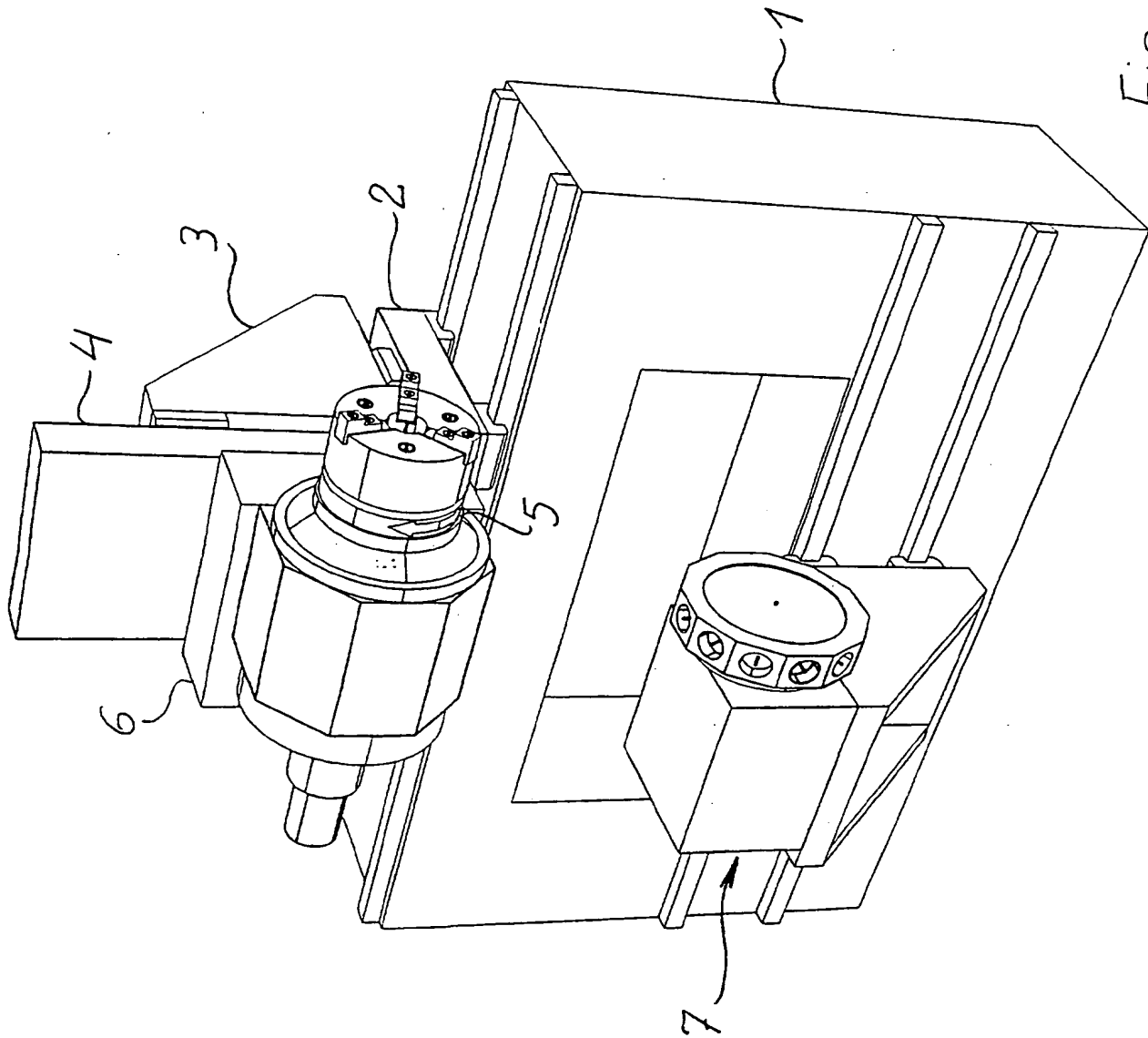


Fig. 3